



[t.me/CNS\\_DRFUR](https://t.me/CNS_DRFUR)

پیشہ زنجیور ایڈیٹر

## التعاريف المهمة للفصل الثاني

- ▲ التفاعلات الانعكاسية
- ▲ التفاعلات غير الانعكاسية
- ▲ الاتزان الكيميائي
- ▲ قانون فعل الكتلة
- ▲ التفاعلات المتجانسة
- ▲ التفاعلات غير المتجانسة

## تعاليل الفصل الثاني

▲ فقط تعاليل اسئلة الفصل (سؤال 3) مع حذف التعاليل المحذوفة

في للتفاعل الغازي الآتي :  $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$  وضعت كميات مختلفة من  $H_2$  و  $N_2$  في اناء مغلق لتروعد عند الاتزان ووجدت ما استهلكه من  $H_2$  يساوي 0.3 mole وما تبقى من  $N_2$  يساوي 0.2 mole ما عدد مولات  $H_2$  و  $N_2$  قبل التفاعل علما ان ثابت الاتزان  $K_c$  يساوي 200.

تمرين (6-2)

الحل

مولات (V = 1L) أدت (M = n)



وضعت	y	z	0
	- 3x	- x	+ 2x
	y - 3x	z - x	2x
			0.2

الابتدائي  
التغير  
الاتزان  
الوزن



مراجعة 3

مفتاح الحل الأول هو السبيلك (حالة التغير) من  $H_2$  ويساوي 0.3 أدت :

$$3x = 0.3 \Rightarrow x = 0.1 M$$

مفتاح الحل الثاني هو التبعي (حالة الاتزان) من  $N_2$  ويساوي 0.2 أدت :

$$z - 0.1 = 0.2 \Rightarrow z = 0.3 M$$

التركيز الابتدائي لـ  $N_2$

مفتاح الحل الثالث هو ثابت الاتزان مع الاستفادة من قيم (x و z) العلوية وكالاتي :

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]} \Rightarrow 200 = \frac{[0.2]^2}{[y-0.3]^3[0.2]}$$

نعوض قيمة x و y في حالة الاتزان :

$$[y - 0.3]^3 = \frac{0.2}{200} \Rightarrow [y - 0.3]^3 = 0.001$$

$$[y - 0.3] = 0.1 \Rightarrow y = 0.4 M$$

وبالمقدّر التكميلي فهذه على :



الجموعة	أيونات المجموعة	العامل الراسب	صفة الراسب
الأولى	$Ag^+ - Hg_2^{+2} - Pb_2$	حامض $HCl$ مخفف	$AgCl - Hg_2Cl_2 - PbCl_2$
الثانية	$Hg^{+2} - Cu^{+2} - Cd^{+2}$ $Pb^{+2} - Sn^{+2}$ $Bi^{+3} - As^{+3} - Sb^{+3}$	كبريتيد الهيدروجين $H_2S$ بوجود $HCl$ مخفف	$HgS - CuS - CdS$ $PbS - SnS$ $Bi_2S_3 - As_2S_3 - Sb_2S_3$
الثالثة A	$Al^{+3} - Cr^{+3} - Fe^{+3}$	هيدروكسيد الأمونيوم بوجود كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl$ و $NH_4OH$	$Al(OH)_3 - Cr(OH)_3 - Fe(OH)_3$
الثالثة B	$Ni^{+2} - Zn^{+2} - Co^{+2}$ $Mn^{+2}$	كبريتيد الهيدروجين $H_2S$ بوجود $NH_4Cl$ و $NH_4OH$	$NiS - ZnS - CoS$ $MnS$
الرابعة	$Ca^{+2} - Ba^{+2} - Sr^{+2}$	كربونات الأمونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود $NH_4Cl$ و $NH_4OH$	$CaCO_3 - BaCO_3 - SrCO_3$
الخامسة	$Mg^{+2} - Na^+ - K^+ - NH_4^+$	يبقى في المحلول	

هنا يمكن حدوث كل من تفاعلات التأكسد والاختزال المعطاة بالمعادلات التالية:

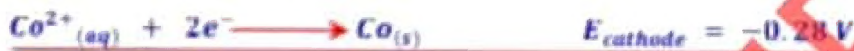
الظروف القياسية بشكل تلقائي إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية:

$$E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0.25 \text{ V} \quad \text{و} \quad E^\circ \text{Co}^{2+}/\text{Co} = -0.28 \text{ V}$$

$$E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0.44 \text{ V} \quad \text{و} \quad E^\circ \text{Au}^{3+}/\text{Au} = +1.50 \text{ V}$$



تمرين  
(6-4)



$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{anode}} + E^\circ_{\text{cathode}}$$

$$= (+0.25 \text{ V}) + (-0.28 \text{ V}) = -0.03 \text{ V}$$

يكون التفاعل غير تلقائي لأن جهد الخلية يكون ذو قيمة سالبة.



$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{anode}} + E^\circ_{\text{cathode}}$$

$$= (+0.44 \text{ V}) + (+1.50 \text{ V}) = +1.94 \text{ V}$$

يكون التفاعل تلقائي لأن جهد الخلية يكون ذو قيمة موجبة.

الحل

هنا بإمكانات محلول HCl إذابة فلز الفضة الموجود في محلول يحتوي على أيون الفضة

$\text{Ag}^+$  بتركيز (1 M) للخلية التالية علماً أن جهد الاختزال القياسي للفضة

$$E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = +0.80 \text{ V}$$

تمرين  
(6-4)

يفقد بذويات الفلز هو حدوث التفاعل بشكل تلقائي.



$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{anode}} + E^\circ_{\text{cathode}}$$

$$= (-0.80 \text{ V}) + (0.0 \text{ V}) = -0.80 \text{ V}$$

يكون التفاعل غير تلقائي (لا تحدث إذابة للفلز) لأن جهد الخلية يكون ذو قيمة سالبة.

الحل

محلول من كبريتات النحاس  $\text{CuSO}_4$  تركيزه 0.2 M ومجمعه 600 ml اسر فيه تيار

كهربائي شدته 96.5 A. امس الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من أيون

النحاس.

تمرين  
(14-4)

$$V = \frac{600 \text{ ml}}{1000} = 0.6 \text{ L}$$

الحل



10 - ما اعداد الكم المخططه للالكترون اضافة الى ذرة الجاليوم  $Ga_{31}$  وهو في الحالة المستقرة ؟ .....

(أ)  $n = 4, l = 1, m_l = 0, m_s = +1/2$

(ب)  $n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2$

(ج)  $n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2$

(د)  $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = -1/2$

11 - جميع الالكترونات المستوى الفرعي الواحد تتفق في عدد الكم .....

(أ) الرئيسي والثانوي (ب) الثانوي والمغناطيسي (ج) المغناطيسي والمغزلي (د) الرئيسي والمغزلي

12 - عدد الاوربيبتالات التي تحتوي على الالكترونات مزدوجة في  $Cr_{24}$  يساوي .....

(أ) 5 (ب) 6 (ج) 9 (د) 15

13 - ما التوزيع الالكتروني الصحيح لايون الماغنسيوم  $Mg^{+2}$  ؟ .....

(أ)  $1s^2, 2s^2, 2p^5, 3s^2$  (ب)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

(ج)  $1s^2, 2s^2, 2p^6$  (د)  $1s^2, 2s^2, 2p^5, 3s^1$

14 - اي القيم التالية غير صحيحة لكل من عدد الكم الرئيسي والمغناطيسي لنفس الالكترون ؟ .....

(أ)  $n = 3, m_l = -1$  (ب)  $n = 2, m_l = +3$

(ج)  $n = 2, m_l = 0$  (د)  $n = 1, m_l = 0$

15 - اول من افترض ان الذرة بها شحنات موجبة ؟ .....

(أ) بويل (ب) طومسون (ج) دالتون (د) رذرفورد

16 - اذا علمت ان الالكترون ( $W$ ) له اعداد الكم التالية ( $n = 4, l = 1, m_l = +1, m_s = +\frac{1}{2}$ ) فإن اعداد الكم للالكترون ( $Z$ ) الذي له نفس الطاقة ويليه مباشرة .....

(أ)  $n = 4, l = 1, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$  (ب)  $n = 5, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(ج)  $n = 4, l = 1, m_l = +1, m_s = -\frac{1}{2}$  (د)  $n = 4, l = 1, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

17 - مستوى طاقة فرعي عدد الكم المغناطيسي لاحد اوربيبتالاته 3 فان احتمال ان يزيد عدد كمه الرئيسي عن الثانوي بمقدار ....

(أ) 1 او 2 (ب) 2 او 3 (ج) 3 (د) 1 او 3

18 - اكبر عدد من الالكترونات يوجد في ذرة اعداد الكم للالكترون الاخير بها ( $n = 3, l = 1$ ) يساوي .....

(أ) 12 (ب) 15 (ج) 18 (د) 21

19 - تحتوي ذرة العنصر الذي عدده الذري ..... على خمس اوربيبتالات نصف ممتلئة

(أ) 24 (ب) 25 (ج) 29 (د) 30

20 - عدد الكم المغناطيسي للالكترون الاخير في ذرة النيكل  $Ni_{28}$  يساوي .....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

2B



# ملخص قوانين الفعيل الثاني



$$K_{eq} = \frac{K_p}{K_b}$$

$$M = \frac{n}{V_L}$$

$$K_c = \frac{[\text{الناتج}]^{\text{٣}}}{[\text{المتفاعلات}]^{\text{٣}}}$$

$$K_p = \frac{\text{ضغوط الناتج}^{\text{٣}}}{\text{الضغوط المتفاعلات}^{\text{٣}}}$$

$$\% \text{ المستهلك} = \frac{[\text{المستهلك}]}{[\text{الاصلي}]} \times 100\%$$

$$P_T = P_{\text{ناتج}} + P_{\text{متفاعلات}}$$

$$n_T = n_{\text{ناتج}} + n_{\text{متفاعلات}}$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta ng}$$

$$K_c = K_p(RT)^{-\Delta ng}$$

$$\Delta ng = \sum ng(P) - \sum ng(R)$$

$$PV = nRT$$

$$Q = \frac{[\text{الناتج}]^{\text{٣}}}{[\text{المتفاعلات}]^{\text{٣}}}$$

قبل الاتزان

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K_{eq}$$



11 - إذا علمت أن الإلكترون ( $W$ ) له أعداد الكم التالية ( $n = 4, l = 1, m_l = +1, m_s = +\frac{1}{2}$ ) فإن أعداد الكم للإلكترون ( $Z$ ) الذي له نفس الطاقة وبليبه مباشرة .....

- (أ)  $n = 4, l = 1, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$  (ب)  $n = 5, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$   
 (ج)  $n = 4, l = 1, m_l = +1, m_s = -\frac{1}{2}$  (د)  $n = 4, l = 1, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

12 - الجدول المقابل يوضح عدد الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة لذرة عنصر وهو في حالته المستقرة , ما عدد الإلكترونات التي يكون لها ( $m_l = 0$ )

مستوى الطاقة	K	L	M	N
عدد الإلكترونات	2	8	8	2

13 - يتم تطبيق ..... عند توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة الفرعية المختلفة في الذرة

- (أ) قاعدة هوند (ب) مبدأ البناء التصاعدي (ج) معادلة شرودنجر (د) كل ما سبق

14 - أي القيم التالية غير صحيحة لكل من عدد الكم الرئيسي واغناطيسي لنفس الإلكترون ؟ .....

- (أ)  $n = 3, m_l = -1$  (ب)  $n = 2, m_l = +3$   
 (ج)  $n = 2, m_l = 0$  (د)  $n = 1, m_l = 0$

15 - العنصر الذي لا يحتوي على إلكترونات مفردة هو .....

- (أ)  $Ar_{18}$  (ب)  $Sc_{21}$  (ج)  $Cl_{17}$  (د)  $Na_{11}$

16 - أي من مجموعات الكم الآتية تناسب إلكترون ذرة هيدروجين مثارة ؟

- (أ)  $n = 4, l = 3, m_l = -3$  (ب)  $n = 4, l = 4, m_l = -2$   
 (ج)  $n = 5, l = 1, m_l = +2$  (د)  $n = 3, l = 1, m_l = -2$

17 - ما عدد الإلكترونات مستوى الطاقة قبل الأخير لعنصر عدد الذري 28 ؟ .....

- (أ) 2 (ب) 8 (ج) 14 (د) 16

18 - عند مقارنة طاقة وشحنة الإلكترونات في مستوى الطاقة  $K$  في ذرة  $Be$  فإن الإلكترونات مستوى الطاقة  $L$  تكون .....

- (أ) أقل طاقة ولها نفس الشحنة (ب) أعلى طاقة ولها نفس الشحنة  
 (ج) أقل طاقة ولها نفس قيمة ( $n$ ) (د) أعلى طاقة ولها نفس قيمة ( $n$ )

19 -  $(n + l)$  نعر عن طاقة .....

- (أ) المستوى الفرعي (ب) الأوربيتال (ج) المستوى الرئيسي (د) السحابة الإلكترونية

20 - إلكتروني نفس المستوى الفرعي اللذين لهما نفس قيمة  $m_s$  لابد أن يختلفا معاً في قيمة .....

- (أ)  $n$  فقط (ب)  $l$  فقط (ج)  $m_l$  فقط (د)  $(m_l, l)$  معاً

2A

- 11-2 عند تسخين غاز NOCl النقي الى درجة  $240^{\circ}\text{C}$  في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة:  
 $2\text{NOCl}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$  وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي  
 زيج الاتزان يساوي 1 atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.64 atm احسب:  
 1 - الضغوط الجزئية لكل من غازي  $\text{Cl}_2$  و NO عند الاتزان.  
 2 - ثابت الاتزان  $K_c$  للتفاعل عند نفس درجة الحرارة.  
 ج:  $0.12 \text{ atm}$  ;  $0.24 \text{ atm}$  ;  $4 \times 10^{-4}$

- 18-2 للتفاعل المتزن:  $\text{A}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{A}_{(g)}$  وجد انه عند وضع مول من  $\text{A}_2$  في اناء التفاعل حجمه لتر واحد عند (STP) يصل التفاعل حالة الاتزان فوجد انه يتحلل 1% من  $\text{A}_2$ . ما قيمة  $K_c$  للتفاعل؟ وما تركيز A الذي يكون في حالة اتزان مع  $0.01 \text{ M}$  من  $\text{A}_2$  وعند ظروف التفاعل نفسها؟  
 ج:  $4 \times 10^{-4}$  ;  $0.002 \text{ M}$

- 20-2 للتفاعل المتزن:  $\text{NiO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Ni}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$  بدرجة حرارة  $727^{\circ}\text{C}$  وصل التفاعل حالة الاتزان فوجد ان ضغط غاز CO في الفرن يساوي 304 Torr والضغط الكلي يساوي 1 atm ما ثابت الاتزان  $K_c$  للتفاعل ( معلومة:  $1 \text{ atm} = 760 \text{ Torr}$  ).  
 ج: 1.5

- 21-2 في التفاعل المتزن الغازي:  $\text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(g)}$  وجد انه ضغط  $\text{PCl}_3$  الجزئي في الاناء المغلق ضعف ضغط  $\text{Cl}_2$  الجزئي وعند وصول التفاعل الى موضع الاتزان بدرجة حرارة معينة وجد ان ضغط  $\text{Cl}_2$  يساوي 1 atm فاذا علمت ان  $K_p$  للتفاعل يساوي 1/6 فما ضغطا غازي  $\text{PCl}_3$  و  $\text{Cl}_2$  في بداية التفاعل.  
 ج:  $1.4 \text{ atm}$  ;  $2.8 \text{ atm}$

- 24-2 للتفاعل المتزن:  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$  وفي اناء حجمه لتر واحد تم خلط مولات متساوية من  $\text{H}_2$  و  $\text{CO}_2$  وبدرجة حرارة 2000K وصل التفاعل حالة الاتزان فوجد ان عدد المولات الكلية لخليط الغازات عند الاتزان تساوي 3 mole. ما تراكيز خليط الاتزان علماً بان ثابت الاتزان  $K_c$  يساوي 4 ؟  
 ج:  $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2\text{O}] = 1 \text{ mol/L}$  ;  $[\text{CO}] = [\text{H}_2] = 0.5 \text{ mol/L}$

- 26-2 وضع 4 g من غاز HF في وعاء مغلق حجمه 2 L عند درجة حرارة  $27^{\circ}\text{C}$  وترك في الوعاء المغلق يتفكك حتى تم الاتزان الكيميائي حسب المعادلة الآتية  $2\text{HF}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{F}_{2(g)}$  فاذا كان  $k_p$  للتفاعل يساوي 1.21 احسب الضغط الجزئي لغاز HF عند الاتزان علماً بان الكتلة المولية للغاز تساوي 20 g/mole.  
 ج:  $0.76 \text{ atm}$   
 ج:  $0.76 \text{ atm}$

- 27-2 اذا كانت درجة تفكك مول واحد  $\text{N}_2\text{O}_4$  الى  $\text{NO}_2$  هي 20% عند درجة حرارة  $27^{\circ}\text{C}$  وضغط 1 atm وفي اناء حجمه لتر واحد احسب قيمة  $k_p$  للتفاعل. ( معلومة: درجة التفكك تساوي الجزء الى الكل مضروباً في 100 ).  
 ج: 4.92



# ملخص قوانين الفصل الأول

$$KE = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$T_K = t^{\circ}C + 273$$

$$\Delta T = T_f - T_i$$

$$q = C \cdot \Delta T$$

$$C = \delta \cdot m$$

$$q = \delta \cdot m \cdot \Delta T$$

$$n_{\text{معلق}} = \frac{m}{M}$$

$$\Delta H_r = \frac{-q_{H_2O}}{n_{\text{معلق}}}$$



$$\Delta H_r^{\circ} = n \times \Delta H_f^{\circ}$$

$$\Delta H_r^{\circ} = n \times \Delta H_c^{\circ}$$

$$\Delta H_{fus} = -\Delta H_{cryst}$$

$$\Delta H_{vap} = -\Delta H_{cond}$$

$$\Delta H_r^{\circ} = \sum n \Delta H_f^{\circ}(P) - \sum n \Delta H_f^{\circ}(R)$$

$$\Delta S_r^{\circ} = \sum n S^{\circ}(P) - \sum n S^{\circ}(R)$$

$$\Delta G_r^{\circ} = \sum n \Delta G_f^{\circ}(P) - \sum n \Delta G_f^{\circ}(R)$$

$$\Delta G_r^{\circ} = \Delta H_r^{\circ} - T \Delta S_r^{\circ}$$

$$\Delta S_{fus} = \frac{\Delta H_{fus}}{T_m}$$

$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta H_{vap}}{T_b}$$

$$85 = \frac{\Delta H_{vap}}{T_b}$$



## واجب (7) اسئلة النظام الجديد (2022)

1- نثشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخواص الكيميائية لأنها .....

- (أ) تحتوي على نفس العدد من البروتونات  
(ب) تحتوي على نفس العدد من مستويات الطاقة  
(ج) تحتوي على نفس العدد من إلكترونات التكافؤ  
(د) متساوية في الكتلة الذرية

2- العنصر Sr يقع في الدورة الخامسة والمجموعة 2A فإن التوزيع الإلكتروني لآيونه ينتهي بـ .....

(أ)  $(Kr_{36}), 5S^2$  (ب)  $5S^2, 4d^{10}, 5P^4$

(ج)  $(Ar_{18}), 5S^2$  (د)  $4S^2, 3d^{10}, 4P^6$

3- أيا مما يلي بعد صحيحا فيما يتعلق بالدورة الرابعة بالجدول الدوري ؟ .....

(أ) تشتمل على أربعة أنواع من العناصر  
(ب) تشتمل على عناصر انتقالية داخلية

(ج) تشتمل على ثلاث أنواع من العناصر  
(د) تبدأ بعنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3S^1$

4- عنصر (A) من عناصر الجدول الدوري عدد الكم الثاني للإلكترونه الأخير يساوي 2 , فإن العنصر (A) .....

(أ) عنصر ممثل  
(ب) يقع في الدورة الرابعة

(ج) عنصر انتقالي  
(د) يقع في المجموعة 2A

5- أيا من العبارات الآتية نطبق على عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $nP^1$  ؟ .....

(أ) يقع في المجموعة 3A والدورة الأولى  
(ب) يقع في المجموعة 1A ويعتبر عنصر ممثل

(ج) يقع في المجموعة 3A ويعد من العناصر الممثلة  
(د) يشبه في خواصه عنصر  $Na_{11}$

6- أيا من الاختبارات الآتية لا يعتبر صحيحا ؟ .....

الفترة	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
النوع	ممثل	ممثل	انتقالي داخلي	انتقالي رئيسي
الدورة	الثالثة	الرابعة	الثالثة	الرابعة

7- عدد العناصر الممثلة في الدورة الثانية يساوي .....

(أ) عنصرين (ب) ثمان عناصر (ج) ست عناصر (د) سبعة عناصر

8- عدد العناصر في الدورة الرابعة التي جميع إلكتروناتها في حالة ازدواج .....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

9- نثشابه عناصر المجموعة الواحدة في كل مما يأتي , ما عدا .....

(أ) لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ (الإلكترونات الموجودة في المستوى الرئيسي الأخير )

(ب) الإلكترون الأخير لكل عناصرها له نفس الغزل المغناطيسي

(ج) الإلكترون الأخير في كل منها له نفس اعداد الكم  $(n, l)$

(د) الإلكترون الأخير لكل عناصرها له نفس عدد الكم المغناطيسي





3- نسبة POH بعد اضافة كاشف:

$$\begin{aligned}
 POH &= PK_b + \log \frac{[salt] + [H^+]}{[base] - [H^+]} \\
 &= 4.74 + \log \frac{[0.1] + [0.02]}{[0.1] - [0.02]} \Rightarrow POH = 4.74 + \log \frac{0.12}{0.08} \\
 &= 4.74 + \log 1.5 = 4.74 + 0.18 \Rightarrow POH = 4.92 \\
 PH + POH &= 14 \Rightarrow PH = 14 - 4.92 = 9.08 \\
 \Delta PH &= PH_2 - PH_1 = 9.08 - 9.26 = -0.18
 \end{aligned}$$

نلاحظ ان ملوك يفر بفرام التغير في نسبة PH عند اضافة القاسم القوي اليه

ملوك من نترات الفضة تركيزه 0.01M ومجمعه 20ml اضيفت اليه 80ml من  
ملوك 0.05M كرومات البوتاسيوم  $K_2CrO_4$  بيت حل ترسب كرومات الفضة  
علما  $K_{sp}Ag_2CrO_4 = 1.1 \times 10^{-12}$



الحل

عند اضافة المحلولين الى بعض يتغير الحجم:  $V_2 = 20 + 80 = 100ml$

وزن 2018

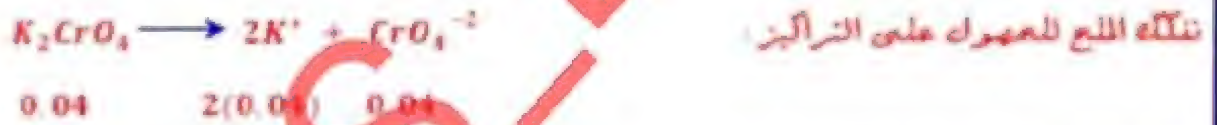
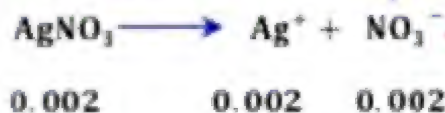
وبذلك يتغير التركيز لذا يتم حساب التراكيز النهائية لتلك ملوك باستخدام قانون التخفيف  
لنترك الفضة

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0.01 \cdot 20 = M_2 \cdot 100 \Rightarrow M_1 = 0.002 M$$

لكرومات البوتاسيوم

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0.05 \cdot 80 = M_2 \cdot 100 \Rightarrow M_1 = 0.04 M$$

نتكلم الملح للملوك على التراكيز:



بما انه طلب حل ترسب الملح نسبة Qsp وكالاتي:

$$Qsp = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}] = [0.002]^2 [0.04] = 16 \times 10^{-8}$$

نلاحظ ان Qsp اكبر من نسبة Ksp لذا حصل الترسيب

ملوك مشبع من  $Mg(OH)_2$  ومجمعه لتر وملوك المشبع من  $Zn(OH)_2$   
مجمعه لتر ايضا. ما عدد مولات NaOH الواجب اضافتها الى احد المحلولين لتصبح  
قويانية المحلولين متساوية علما بان  $K_{sp}Zn(OH)_2 = 1.2 \times 10^{-17}$

$$K_{sp}Mg(OH)_2 = 1.8 \times 10^{-11}$$

$$\sqrt{12.5} = 3.5 \sqrt{4.5} = 1.65 \sqrt{3} = 1.44$$



محلول من كبريتات النحاس  $\text{CuSO}_4$  تركيزه  $0.2 \text{ M}$  ومجمعه  $600 \text{ ml}$  يمرر فيه تيار كهربائي شدته  $96.5 \text{ A}$ . احسب الزمن اللازم لكي يتبقى  $0.03 \text{ mol}$  من أيونات النحاس

تمرين 14-4

الحل

$$V = \frac{600 \text{ ml}}{1000} = 0.6 \text{ L}$$

$$M = \frac{n}{V(L)} \Rightarrow n = M \times V(L) = 0.2 \times 0.6 = 0.12 \text{ mol}$$

عدد المولات التي تمرر عليها عملية التحليل (الاستهلاك)  $n = 0.12 - 0.03 = 0.09 \text{ mol}$



$$n = Q \cdot \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ mol } e^-}$$

$$0.09 = Q \cdot \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ mol } e^-} \Rightarrow Q = 0.18 \text{ mol } e^-$$

$$Q(\text{mol } e^-) = \frac{I(A) \times t(S)}{96500(C/\text{mol})} \Rightarrow 0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \Rightarrow t = 180 \text{ S}$$

10-4 احد التفاعلات النصفية للتحليل الكهربائي للماء هو

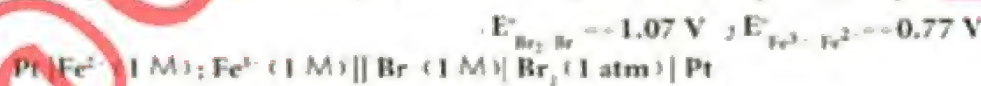


إذا تم جمع  $0.08 \text{ L}$  من  $\text{O}_2$  عند  $25^\circ\text{C}$  وضغط  $755 \text{ mm Hg}$  فأحسب عدد مولات الإلكترونات التي يجب تمريرها في المحلول (معلومة:  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$ )  
ج:  $0.012 \text{ mol } e^-$

12-4 بين أيهما يحرر الهيدروجين الألمنيوم أم الذهب عند تفاعلها مع الخواص المخففة. اذكر علماً أن جهود الاختزال القياسية للألمنيوم  $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66 \text{ V}$  وللذهب  $E^\circ_{\text{Au}^{3+}/\text{Au}} = +1.50 \text{ V}$  ولماذا؟

ج: الألمنيوم يحرر الهيدروجين.

13-4 هل يجري تفاعل الخلية التالية عبر عنها أدناه تلقائياً أم لا؟ علماً أن جهود الاختزال القياسية  $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0.77 \text{ V}$  و  $E^\circ_{\text{Br}_2/\text{Br}^-} = +1.07 \text{ V}$



16-4 هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في أناء من النحاس؟ علماً أن جهود الاختزال القياسية  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34 \text{ V}$  و  $E^\circ_{\text{Na}^+/\text{Na}} = -2.70 \text{ V}$

ج: يمكن.

18-4 ما هو التيار بالأمبير (A) اللازم لترسيب  $5 \text{ g}$  من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح للذهب حالة الأكسدة للذهب فيه  $+3$ ؟

ج:  $2.01 \text{ A}$

31-4 أمر تيار كهربائي شدته  $10 \text{ A}$  خلال  $965 \text{ s}$  في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته علماً أن الكتلة الذرية للنحاس = 63

ج:  $3.15 \text{ g}$  ;  $0.3 \times 10^{23} \text{ atoms}$



10 - عنصر انتقالي رئيسي يقع في الدورة الرابعة ، آخر الكرون في ذرته عدد الكم المغناطيسي له يساوي صفر وعدد الكم المغزلي يساوي  $\frac{1}{2}$  فإن العدد الذري للعنصر يساوي .....

(أ) 22 (ب) 24 (ج) 28 (د) 23

11 - عنصر له التوزيع الإلكتروني الآتي :  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$  فإن هذا العنصر .....

(أ) انتقالي يقع في الدورة الثالثة  
(ب) انتقالي يقع في الدورة الرابعة  
(ج) انتقالي يقع في المجموعة 2A  
(د) ممثل يقع في الدورة الرابعة

12 - في السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى يكون عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ  $3d^5$  يساوي .....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

13 - أيا من أعداد الكم الآتية للكرون الأخير يدل على عنصر معتد ؟ .....

(أ)  $n = 3, l = 2, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$  (ب)  $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

(ج)  $n = 4, l = 3, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$  (د)  $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

14 - عدد الإلكترونات المفردة في أوربياتال العنصر الذي يقع في الدورة الثانية والمجموعة 5A .....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

15 - ثلاث عناصر A, B, C تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري ، فإذا كان العنصر (A) يقع في بداية الدورة الثالثة فإن العنصر (C) ينتهي تركيبه الإلكتروني بـ .....

(أ)  $4s^1$  (ب)  $3p^3$  (ج)  $3s^1$  (د)  $3p^1$

16 - أي المجموعات التالية تحتوي ذرات عناصرها على ثلاث إلكترونات مفردة عدد الكم الثانوي لها يساوي 1 ؟

(أ) IIIA (ب) VA (ج) IIIB (د) VB

17 - تتشابه الخواص الكيميائية للعنصرين .....

(أ)  $Na_{11}, K_{19}$  (ب)  $Ca_{20}, SC_{21}$  (ج)  $F_9, Mg_{12}$  (د)  $Cl_{17}, Ar_{18}$

18 - عنصر معتد (X) تتوزع إلكتروناته في أربعة مستويات طاقة رئيسية ولديه أوربياتالين نصف مملئين ، فإن العنصر

(X) .....

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثانية A

(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة A

(د) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة السادسة A

(ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الخامسة A

19 - أي المجموعات التالية التركيب الإلكتروني الخارجي لها  $ns^2, np^4$  ؟

(أ) 2 (ب) 4 (ج) 14 (د) 16

20 - ثلاث عناصر متتالية في أعدادها الذرية  $X \leftarrow Y \leftarrow Z$  والعنصر (Y) حامل يقع في الدورة الثانية فإن :

(أ) العنصر (Z) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3s^2$

(ب) العنصر (X) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3s^2$

(ج) العنصر (Z) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3s^1$

(د) العنصر (X) عنصر ممثل ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3p^6$

احسب  $\Delta H_f^\circ$  لهذا التفاعل اذا علمت ان :  $\Delta H_f^\circ(C_4H_8) = 49 \text{ KJ/mol}$  و  $\Delta H_f^\circ(H_2O) = -286 \text{ KJ/mol}$  و  $\Delta H_f^\circ(CO_2) = -394 \text{ KJ/mol}$

11-1 احسب كمية الحرارة المنقطة بوحدة (kJ) من 350 g (نيل عند لم يدها من  $77^\circ\text{C}$  الي  $12^\circ\text{C}$  اذا علمت ان الحرارة النوعية للنيل  $(0.14 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C})$ .  
ج : 3.2 kJ

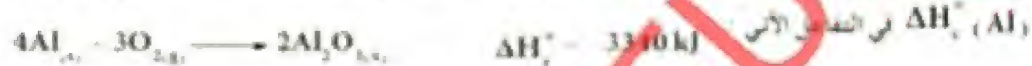
15-1 حد قيمة  $\Delta G_f^\circ$  للتفاعل  $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$  الذي يجري بالطروف القياسية اذا اعطيت المعلومات الآتية :

$$\Delta H_f^\circ(CO) = -110.5 \text{ kJ/mol}, \Delta H_f^\circ(CO_2) = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

$$S^\circ(O_2) = 205 \text{ J/K} \cdot \text{mol}, S^\circ(CO) = 198 \text{ J/K} \cdot \text{mol}, S^\circ(CO_2) = 214 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$$

ج : 514.4 kJ

20-1 احسب تغير في انثالي التكوين القياسية  $\Delta H_f^\circ(Al_2O_3)$  والتغير في انثالي الاحتراق القياسية



ج : 1670 kJ/mole ; 835 kJ/mole

24-1 تفكك كاربونات الكالسيوم حسب التفاعل الآتي :  $CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$  احسب

$\Delta S_f^\circ$  للتفاعل  $160 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$  اذا علمت ان  $\Delta H_f^\circ$  لكل من  $CaCO_3$ ,  $CaO$ ,  $CO_2$  هي على التوالي بوحدة  $\text{kJ/mol}$  : 1207, 635, -393.5

1  $\Delta H_f^\circ$  للتفاعل ثم ارسم مخطط للطاقة

2  $\Delta G_f^\circ$  للتفاعل

3 درجة الحرارة التي سيصبح عندها التفاعل تلقائي

ج : 1 178.5 ; 2 130.8 ; 3 اكبر من 1115.6 K

31-1 للتفاعل  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$  احسب قيمة  $\Delta S_f^\circ$  بوحدة  $\text{J/K} \cdot \text{mol}$  علما بان :

$$\Delta H_f^\circ(H_2O) = -242 \text{ kJ/mol}, \Delta G_f^\circ(H_2O) = -228 \text{ kJ/mol}$$

ج : 94 J/K.mol

37-1 من قيم  $\Delta H$  و  $\Delta S$  ، لما يأتي التفاعلين التاليين يكون التفاعل تلقائيا عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  وضغط 1 atm .

التفاعل A :  $\Delta H = 11 \text{ kJ/mol}$  و  $\Delta S = 30 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

التفاعل B :  $\Delta H = 2 \text{ kJ/mol}$  و  $\Delta S = 113 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

اذا لم يكن كل من التفاعلين تلقائيا عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  وضغط 1 atm ، فبأي درجة حرارة قد يكونا تلقائيين .

ج : A ، غير تلقائي ؛ 366.7 K

B ، تلقائي

35-1 اذا علمت ان انثالي احتراق كل من غاز  $CO$  ،  $H_2$  ،  $CH_3OH$  بوحدة

$\text{kJ/mol}$  هي على التوالي : -284 ، -286 ، -727 احسب  $\Delta H_f^\circ$  باستخدام قانون هيس للتفاعل الآتي :



ج : 129 kJ



## مسائل قانون هيس



ملاحظة // تعين السؤال على هيس ونعرف هذا السؤال يخص هيس إذا أعطى أكثر من معادلة معلومة ومعاملة مجهولة أو قال باستخدام هيس أو يعطي انتاليات الاحتراق

فالمسألة يا إما يعطي معادلات معلومة واحنا نجمعهم ونطلع قانون هيس يا إما يعطي معادلات مجهولة واحنا نحلهم يا اما بالتكوين او بالاحتراق حسب مطلب السؤال

@CNS\_DRFUR

### قانون هيس

( عند تحويل التفاعلات إلى نواتج فإن التغير في الانتالبي التفاعل يبقى نفسه سواء تم بخطوة واحد او سلسلة من الخطوات )

الفائدة العلمية لقانون هيس :-

[قياس انتالبي التفاعل للتفاعلات التي لا يمكن قياسها بشكل مباشر]

س / لا يمكن قياس تفاعل الانتالبي للتفاعلات بصورة غير مباشرة؟

1\_ التفاعل يسير ببطء كبير ( في المسعر )

2\_ تتكون مركبات عرضية غير مرغوب فيها

@CNS\_DRFUR



اختبار (6) شامل باب اول (A) (2022)

1 - فكرة ان ( الذرة غير قابلة للتجزئة ) امن بها كل من .....

- (أ) ديموقراطيس وطومسون (ب) ديموقراطيس ودالتون وطومسون  
(ج) ديموقراطيس ودالتون (د) طومسون ورذرفورد

2 - التوزيع الالكتروني الصحيح لاربعة الكروونات تشغل المستوى الفرعي (P) حسب قاعدة هوند .....

- (أ)  $P_x^2, P_y^2, P_z^1$  (ب)  $P_x^1, P_y^2, P_z^2$  (ج)  $P_x^2, P_y^1, P_z^1$  (د)  $P_x^1, P_y^1, P_z^2$

3 - اكبر قيمة لعدد الكم المغناطيسي للكروان في المستوى الرئيسي (M) .....

- (أ) Zero (ب) 3- (ج) 2+ (د) 3+

4 - ذرة عنصر (A) مسنوباتها الفرعية الثلاثة مملئة بالكروونات , فإن عدد اوربيتالها تساوي .....

- (أ) 3 (ب) 5 (ج) 6 (د) 9

5 - تاريخ إثبات ان الذرة معظمها فراخ يعود للعالم .....

- (أ) بور (ب) طومسون (ج) هايزنبرج (د) رذرفورد

6 - اياها يأتي بعنبر صحيحا بالنسبة للكروان ما في الذرة .....

- (أ) يقع في المستوى الرئيسي (L) وعدد الكم الثانوي له يساوي 2  
(ب) يقع في المستوى الرئيسي (K) وعدد الكم المغناطيسي له يساوي 1+  
(ج) يقع في المستوى الرئيسي (M) وعدد الكم الثانوي له يساوي 2  
(د) يقع في المستوى الفرعي (d) وعدد الكم الرئيسي له يساوي 2

7 - عند تسخين الغازات او اخرة المواد لدرجة حرارة مرتفعة او تعريضها لضغط منخفض فكلها ياتي

صحيح , ما عدا انها .....

- (أ) تتحول الى عناصر مشعة (ب) تطلق طيف الانبعاث (ج) تشع ضوء (د) تطلق الطيف الخطي

8 - تختلف قيم عدد الكم المغزلي في مستوى الطاقة الرئيسي لذرة اي عنصر , عندما يكون عدد الكروونات ..... عدد الاوربيتالان

- (أ) ضعف (ب) نصف (ج) مساوياً (د) ربع

9 - بفرض اهمال مبدأ البناء التصاعدي .. ما الفئة التي كان سينبعثها عنصر الخارصين  $Zn_{30}$  ؟ .....

- (أ) الفئة (S) (ب) الفئة (P) (ج) الفئة (d) (د) الفئة (f)

10 - يحتوي كل من عنصر الهيدروجين وعنصر الهيليوم على مستوى طاقة واحد , في ضوء هذه العبارة اياها يلي بعنبر صحيح ؟ .....

- (أ) يختلف العنصران في طيف الانبعاث الخطي (ب) يتساوى العنصران في عدد الكروونات  
(ج) يتشابه العنصران في نشاطهما الكيميائي (د) يتشابه العنصران في طيف الانبعاث الخطي

اختبار (6) شامل بار اول (B) (2022)

1- ثل (1 - n) على .....

- (أ) عدد أوربيتالات المستوى الفرعي  
(ب) قيمة عدد كم ثانوي  
(ج) عدد أوربيتالات المستوى الرئيسي  
(د) غزل الكتروني الاوربيتال الواحد

2- عدد مستويان الطاقة الفرعية المشغولة بالالكترونات في ذرة الكبريت  $S_{16}$  يساوي .....

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 4 (د) 5

3- أي الذرات الآتية يكون فيها عدد الازدواجان للالكترونات في الاوربيتالات اقل ما يمكن .....

- (أ)  $Si_{14}$  (ب)  $C_6$  (ج)  $Na_{11}$  (د)  $He_2$

4- ما عدد الاوربيتالات ثامة الاملاء بالالكترونات في المستوى الرئيسي (3 = n) لذرة البود ( $I_{53}$ ) .....

- (أ) 9 (ب) 10 (ج) 11 (د) 12

5- اياهما يأتي يتضمن احد اوربيتالات المستوى الفرعي  $3d$  فيه على زوج واحد من الالكترونات بينما المستوى الفرعي  $4s$  فيه ثام الاملاء ؟ .....

- (أ)  $Cu_{29}$  (ب)  $Fe_{26}$  (ج)  $Ni_{28}^{+2}$  (د)  $Sr_{38}^{+2}$

6- بفرض اهمال مبدأ البناء التصاعدي .. ما الفئة التي كان سيبعها عنصر الكالسيوم ؟ .....

- (أ) الفئة (S) (ب) الفئة (P) (ج) الفئة (d) (د) الفئة (f)

7- مميز الكتروني الاوربيتال الواحد في اي ذرة بعدد الكم .....

- (أ)  $m_s$  (ب)  $m_l$  (ج)  $n$  (د)  $l$

8- ماذا يحدث للفراغات بين مستويان الطاقة عند الانتقال من  $n = 1$  الى  $n = 7$  ؟ .....

- (أ) تقل بزيادة n (ب) نصف (ج) تزداد بزيادة n (د) تتغير بشكل غير منتظم

9- ما عدد النقاط التي تنعدم فيها الكثافة الالكترونية في الاوربيتال  $2p_x$  ؟ .....

- (أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) عدد لا نهائي



9 من 13



$$K_{sp} = [Mg^{+2}][OH^{-}]^2$$

$$1.8 \times 10^{-11} = 4S^3 \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{1.8 \times 10^{-11}}{4}} = \sqrt[3]{4.5 \times 10^{-12}} \Rightarrow S = 1.65 \times 10^{-4}$$



$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^{-}]^2$$

$$1.2 \times 10^{-17} = 4S^3 \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{1.2 \times 10^{-17}}{4}} = \sqrt[3]{3 \times 10^{-18}}$$

$$S = 1.44 \times 10^{-6}$$

وعند اضافة NaOH يتكون ايون مشترك واه الايون المشترك يقلل من الدورانية لذا فانه سوف يقلل قيمة الدورانية الاعلى لكي يعمل ككل الدورانيتين متساوية اي انه يضاف الى محلول  $Mg(OH)_2$  فانه يملك الدورانية الاعلى لتصبح الدورانية الجديدة متساوية اي  $(S = 1.44 \times 10^{-6})$  وكالاتي



$$K_{sp} = [Mg^{+2}][OH^{-}]^2$$

$$1.8 \times 10^{-11} = [y][2y + a]^2$$

نعمل الدورانية مع الايون المشترك

$$1.8 \times 10^{-11} = [1.44 \times 10^{-6}][a]^2$$

نعرض الدورانية الجديدة

$$a = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-11}}{1.44 \times 10^{-6}}} = \sqrt{1.25 \times 10^{-5}} = \sqrt{12.5 \times 10^{-6}} = 3.5 \times 10^{-3} M = \text{mole}$$

امسح دورانية هيدروكسيد الفارمين في محلول بنسبة مائتيه عند:

(أ)  $PH = 6$  (ب)  $PH = 9$  انا علمت ان:

$$K_{sp} [Zn(OH)_2] = 1.2 \times 10^{-17}$$

في ناتج النتائج

$$PH = 6 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-6} M$$

$$[OH^{-}] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[H^{+}]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-6}} = 1 \times 10^{-8} M$$

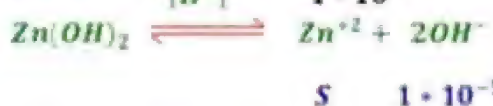


$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^{-}]^2$$

$$1.2 \times 10^{-17} = (S)(1 \times 10^{-8})^2 \Rightarrow S = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{1 \times 10^{-16}} = 1.2 \times 10^{-1} M$$

$$PH = 9 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-9} M$$

$$[OH^{-}] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[H^{+}]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-9}} = 1 \times 10^{-5} M$$



$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^{-}]^2$$

$$1.2 \times 10^{-17} = (S)(1 \times 10^{-5})^2 \Rightarrow S = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{1 \times 10^{-10}} = 1.2 \times 10^{-7} M$$

نلاحظ ان الدورانية عند  $(PH = 6)$  هي اكبر من الدورانية عند  $(PH = 9)$ .

## التعاريف المهمة للفصل الثالث

- المواد الألكتروليتية
- الألكتروليتات القوية
- التأين الذاتي للماء
- محلول بقر
- درجة التأين

## الكلاميات المهمة للفصل الثالث

- علل/تزداد درجة التأين للألكتروليتات الضعيفة عند التخفيف
- ((العوامل المؤثرة على الذوبانية))

امسح نيم  $|H^+|$  و  $PH$  و  $|OH^-|$  و  $POH$  للمعلوك الناتج لـ  $Ca(OH)_2$  تركيزه  $0.015 M$ ، هل المعلوك ماضعي ام قاعدي؟ ولماذا. استند  $\log 3 = 0.48$

تمرين 9-3

الحل



$$POH = -\log |OH^-|$$

$$= -\log 3 \times 10^{-2} = 2 - \log 3 = 2 - 0.48 = 1.52$$

$$|H^+| |OH^-| = 1 \times 10^{-14}$$

$$|H^+| |0.03| = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow |H^+| = \frac{1 \times 10^{-14}}{3 \times 10^{-2}} = 0.3 \times 10^{-12} M$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - 1.52 = 12.48$$

المعلوك قاعدي لأن  $(PH)$  أكبر من 7

ما هو التأثير الناتج من اضافة  $26.75 g$  :  $0.5 mol$  من ملح كلوريد الامونيوم الى لتر واحد من معلوك الامونيا بتركيز  $0.1 M$  على درجة تفلته القاعدة؟ انا علمت ان ثابت تفلته القاعدة الضعيفة  $K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$  استند  $\sqrt{1.8} = 1.3$

تمرين 12-3

الحل



$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{(0.1 - x)}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{(0.1)}$$

$$x^2 = 1.8 \times 10^{-6} \Rightarrow x = [OH^-] = 1.3 \times 10^{-3} M$$

وبذلك اعملت قعدة (x) في المقام

وزاري 2013



11 من 13  $[OH^-]^2$

$$1.2 \times 10^{-17} = (S)(1 \times 10^{-8})^2 \Rightarrow S = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{1 \times 10^{-16}} = 1.2 \times 10^{-1} M$$

$$PH = 9 \Rightarrow [H^+] = 10^{-9} M$$

$$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-9}} = 1 \times 10^{-5} M$$



$$S \quad 1 \times 10^{-5}$$

$$K_{sp} = [Zn^{+2}][OH^-]^2$$

$$1.2 \times 10^{-17} = (S)(1 \times 10^{-5})^2 \Rightarrow S = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{1 \times 10^{-10}} = 1.2 \times 10^{-7} M$$

نلاحظ ان الذوبانية عند  $PH = 6$  هي أكثر من الذوبانية عند  $PH = 9$ .

2-3 جد مقدار التغير في قيمة PH للماء عند إضافة الى لتر منه المحاليل الآتية:

1. 1ml من HCl تركيزه 10M.

2. 1ml من NaOH تركيزه 10M.

ج: 1)  $\Delta PH = -5$  2)  $\Delta PH = 5$

4-3 ما عدد غرامات  $CH_3COOH$  ( $M = 60g/mol$ ) الواجب إضافتها الى 250 ml من الماء المقطر ليصبح

pH المحلول بعد الإضافة 2.7 علماً بأن  $pK_a$  لحمض - 4.74

ج: 3.3g

علماً ان  $\log 2 = 0.3$  و  $\log 1.8 = 0.26$

12-3 احسب كتلة ملح حمض الصوديوم ( $M = 82 g/mole$ ) اللازم إضافتها الى لتر واحد من محلول

0.125 M حمض الخليك للحصول على محلول بفر تكون قيمة pH له تساوي 4.74. وملاحظة: افترض ان إضافة

الملح لا تؤدي الى تغير الحجم. علماً ان ثابت تفكك حمض الخليك  $1.8 \times 10^{-5}$  ج: 10.25 g

علماً ان  $\log 1.8 = 0.26$

13-3 (أ) ما قيمة الأس الهيدروجيني لمزيج بفر مكون من حمض النتروز و  $HNO_2$  ( $K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$ )

بتركيز 0.12 M و نترت الصوديوم  $NaNO_2$  بتركيز 0.15 M (ب) احسب قيمة pH المحلول الناتج بعد إضافة

1.0 g من هيدروكسيد الصوديوم ( $M = 40 g/mole$ ) الى لتر واحد من محلول البفر. ج: 3.45, 3.62

علماً ان  $\log 1.8 = 0.26$  و  $\log 1.25 = 0.1$  و  $\log 4.5 = 0.65$

15-3 ما ذوبانية  $BaSO_4$  في محلول مائي مشبع منه علماً بأن  $k_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$  وما ذوبانيته بعد إضافة 1ml

من  $H_2SO_4$  تركيزه 10M الى لتر من المحلول المشبع منه. ج:  $1.6 \times 10^{-8} mol/L$ ,  $1.26 \times 10^{-8} mol/L$

علماً ان  $\sqrt{1.6} = 1.26$

26-3 إذا علمت ان النسبة المئوية للتفكك 0.1 M حامض الهيدروسيانيك HCN تساوي 0.01 %، كم هو ثابت

ج:  $1 \times 10^{-9}$

تأين هذا الحامض.

29-3 ان تركيز أيون الكالسيوم ( $M = 40 g/mole$ ) في بلازما الدم يساوي 0.001 g/L، فإذا كان تركيز أيون

الأكزالات فيه يساوي  $1 \times 10^{-7} M$ ، هل تتوقع ان تترسب أو كرات الكالسيوم  $CaC_2O_4$  ( $pK_{sp} = 8.64$ )؟

ج: لا يحصل الترسيب

علماً ان  $\log 2.3 = 0.36$

$$1.3 \times 10^{-2} = \frac{1.3 \times 10^{-3}}{0.1}$$

ومن هنا نلاحظ أن ملح كلوريد الأمونيوم يتكون أيون مشترك ( $NH_4^+$ ).



$$0.5 \qquad \qquad 0.5 \qquad 0.5$$

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{[0.5-x][x]}{[0.1-x]}$$

$$x = [OH^-] = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.5} = 3.6 \times 10^{-6} M$$

$$3.6 \times 10^{-6} = \frac{3.6 \times 10^{-6}}{0.1} = \frac{\text{تؤخذ أيون هيدروكسيد عند الاتزان}}{\text{التركيز الابتدائي للقاعدة}}$$

نلاحظ أن درجة التأيين تزداد عند إضافة الملح (الأيون المشترك) ومنه قاعدة لو شاتلييه.

$$M = \frac{n}{v} = \frac{0.5}{1} = 0.5 M$$

$$M = \frac{n}{M} \times \frac{1}{V(L)}$$

أمسج الاسم البسيط يعني (PH) لملح يحتوي على  $NH_3$  بتركيز 0.15 M و  $NH_4Cl$

بتركيز 0.3 M وقاربت النتيجة مع قيمة PH لملح الأمونيا ذي تركيز 0.15 M

$$\log 2 = 0.3 \text{ و } \log 1.8 = 0.26 \text{ استند } PK_b = 4.74$$

$$\sqrt{2.7} = 1.6 \text{ و } \log 1.6 = 0.22$$

تمرين  
13-3

الحل

وزارة  
15-13

$$POH = PK_b + \log \frac{[salt]}{[base]}$$

$$= 4.74 + \log \frac{[0.3]}{[0.15]}$$

$$= 4.74 + \log 2 \Rightarrow POH = 4.74 + 0.3 = 5.04$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 5.04 = 8.96$$

أما PH لملح الأمونيا بتركيز 0.15 M فيصير بالتالي الآتي:



$$0.15 \qquad \qquad 0 \qquad 0$$

$$(0.15 - x) \qquad \qquad x \qquad x$$

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{[x][x]}{[0.15-x]}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{[x]^2}{[0.15]}$$

$$x^2 = 2.70 \times 10^{-6} \Rightarrow x = [OH^-] = 1.6 \times 10^{-3} M$$

$$POH = -\log [OH^-]$$

$$= -\log 1.6 \times 10^{-3} = 3 - \log 1.6$$

$$= 3 - 0.22 = 2.78$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 2.78 = 11.22$$

نلاحظ أن وجود ملح كلوريد الأمونيوم يقلل من قيمة PH لملح الأمونيا.

أمسج قيمة PH (أ) للتر من ملح بفرمكون من الأمونيا بتركيز 0.1 M وكلوريد

الأمونيوم بتركيز 0.1 M (ب) لتفن ملح البفر لكن بعد إضافة 1 ml من ملح

مافن الكبريتيك بتركيز 10 M ثم أمسج مقدار التغير الحاصل في قيمة PH ونافن

النتيجة علما أن  $PK_b = 4.74$  استند  $\log 1.5 = 0.18$

تمرين  
15-3



12-4 بين أيهما يحرر الهيدروجين الألمنيوم أم الذهب عند تفاعلها مع الحوامض المخففة، إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية للألمنيوم  $E_{Al^{3+}/Al}^{\circ} = -1.66 \text{ V}$  وللذهب  $E_{Au^{3+}/Au}^{\circ} = +1.50 \text{ V}$  ولماذا؟  
ج: الألمنيوم يحرر الهيدروجين.

13-4 هل يجري تفاعل الخلية التالية المعبر عنها أدناه تلقائياً أم لا؟ علماً أن جهود الاختزال القياسية  $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ} = +0.77 \text{ V}$  و  $E_{Br_2/Br}^{\circ} = +1.07 \text{ V}$   
 $Pt | Fe^{2+} (1 \text{ M}); Fe^{3+} (1 \text{ M}) || Br (1 \text{ M}) | Br_2 (1 \text{ atm}) | Pt$

16-4 هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في إناء من النحاس؟ علماً أن جهود الاختزال القياسية  $E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} = +0.34 \text{ V}$  و  $E_{Na^{+}/Na}^{\circ} = -2.70 \text{ V}$   
ج: يمكن.

18-4 ما هو التيار بالأمبير (A) اللازم لترسيب 5.4 g من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح للذهب حالة التأكسد للذهب فيه  $(+3)$ ؟  
ج: 2.01 A

31-4 أمرو تيار كهربائي شدته 10 A خلال 965 s في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته علماً أن الكتلة الذرية للنحاس = 63  
ج: 3.15 g ;  $0.3 \times 10^{23}$  atoms

32-4 يترسب 0.648 g من أحد الفلزات أحادي التكافؤ على الكاثود عند مرور تيار كهربائي شدته 3 A لمدة 3 min و 13 s في محلول أحد الأملاح لذلك الفلز. احسب الكتلة الذرية للفلز المترسب ؟  
ج: 108 g

33-4 احسب عدد الإلكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في STP (معلومة: الحجم المولي لأي غاز عند STP يساوي 22.4 L) ؟  
ج:  $48.16 \times 10^{23} e^{-}$

34-4 احسب شدة التيار اللازم إمراره لمدة 2 hr و 520 s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر  $36.12 \times 10^{23}$  جزيئة من الهيدروجين والأوكسجين على قطبي الخلية ؟  
ج: 1 A

#### التعاريف المهمة للفصل الرابع

- ▲ الخلايا الكلفانية
- ▲ الجسر الملحي
- ▲ الخلايا الالكتروكيميائية
- ▲ الطلاء الكهربائي والعوامل المؤثرة
- ▲ قانون فردي الأول
- ▲ العامل المختزل
- ▲ تعاليل قطب الهيدروجين (مهمات)

# أَهْلُ الْعِلْمِ



[t.me/CNS\\_MEDkbook](https://t.me/CNS_MEDkbook)

[t.me/CNS\\_DRFUR](https://t.me/CNS_DRFUR)

[t.me/CNS\\_KINED](https://t.me/CNS_KINED)

[t.me/CNSMEDI](https://t.me/CNSMEDI)

[t.me/CNSABI](https://t.me/CNSABI)

[t.me/CNSALI](https://t.me/CNSALI)